



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 765

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 06 85
(21) PV 4103-85

(51) Int. Cl.⁴

F 22 B 33/18

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 01 02 89

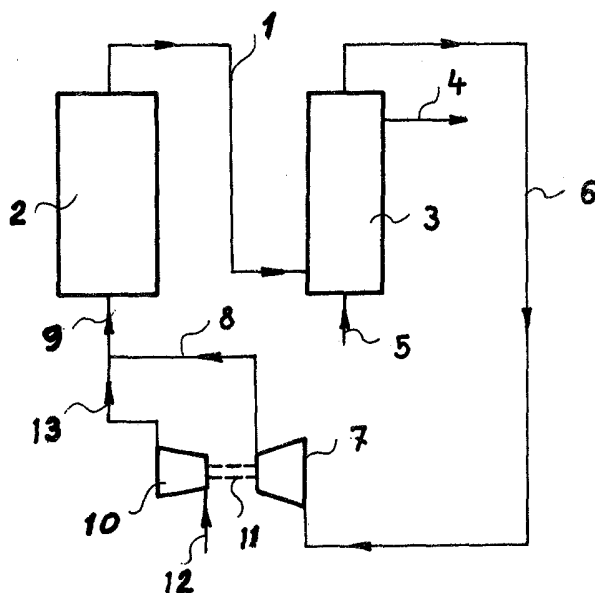
(75)
Autor vynálezu

MELICHAR BOHUSLAV ing., HRADEC KRÁLOVÉ,
TROJAN ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní
teplo a zapojení k provádění tohoto způsobu

Způsob zpracování nízkotlaké páry,
podle něhož se její odváděná část nebo
celý objem stlačuje na tlak stejný nebo
vyšší, než je tlak vodní páry na vstupu
do tlakového reaktoru. Stlačená pára se
odvádí jako stlačená procesní pára do re-
akce uskutečňované v tlakovém reaktoru.



Vynález se týká způsobu zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo vyhříváných plynem, produkovaným tlakovými reaktory, do nichž se jako jedna ze surovin přivádí vodní pára a zapojení aparátů k provedení tohoto způsobu.

Jsou již známy způsoby zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo, k nimž jsou navržena zapojení aparátů k provedení tohoto způsobu. Například je nízkotlaká pára používána jako zdroj energie při sušení surovin pro reakci nebo je používána k předehtřívání plynů a kapalin vstupujících do reakce. Jindy je nízkotlaká pára používána k otopným účelům. Protože však objem nízkotlaké páry vznikající v kotlech na odpadní teplo v řadě případů výrazně překračuje spotřebu páry pro vyjmenované účely, bývá značný objem nízkotlaké páry nevyužit. Tím je tepelná účinnost reakčního procesu nízká.

Z uvedených důvodů se podle vynálezu navrhuje způsob zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo, které jsou vyhřívány plynem produkovaným tlakovými reaktory, do nichž se jako jedna ze surovin přivádí vodní pára.

Podstata způsobu podle uvedeného vynálezu spočívá v tom, že odváděná část nebo celý objem nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo se stlačuje na tlak stejný nebo vyšší než je tlak vodní páry na vstupu do tlakového reaktoru, načež se tato stlačená pára odvádí jako tlaková procesní pára do reakce uskutečňované v tlakovém reaktoru. Nízkotlaká pára z kotlů na odpadní teplo se stlačuje energií cizí tlakové páry o vyšších parametrech, než je tlak procesní páry přiváděné do tlakového reaktoru tak, že tato cizí tlaková pára nejdříve odevzdá svou energii v turbíně pohánějící kompresor páry nebo elektrický generátor vyrábějící proud pro pohon tohoto kompresoru. Z turbíny se pak odebírá pára za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak procesní páry na vstupu do tlakového reaktoru a odvádí se ve směsi

6. tlačenu párou z kotlů na odpadní teplo do reakce uskutečňované v reaktoru.

Podstata zapojení technologických zařízení k provádění tohoto způsobu zpracování nízkotlaké páry spočívá v tom, že sestává z výstupního potrubí nízkotlaké páry z kotle na odpadní teplo, ústícího do sání kompresoru páry a z výtlačného potrubí tlakové procesní páry z kompresoru páry, ústícího do přívodního potrubí tlakové procesní páry pro tlakový reaktor. Potrubí odběrové páry vystupující z turbíny ústí do přívodního potrubí tlakové procesní páry pro tlakový reaktor.

Výhoda řešení podle vynálezu spočívá v tom, že se část odpadní nízkotlaké páry nebo celý její objem zavede přímo do reakčního procesu. Přitom je vypočteno, že energie potřebná ke stlačení odpadní nízkotlaké páry je nižší než energie potřebná k výrobě procesní páry z vody. Je též navrženo, že lze s výhodou ke stlačení nízkotlaké páry využít energie cizí tlakové páry přiváděné do tlakového reaktoru.

Způsob zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo probíhá příkladně takto : vyrobený surový plyn se z tlakového reaktoru odvádí do kotle na odpadní teplo, kde se ochlazuje napájecí vodou. Při ochlazování mohou některé složky surového plynu kondenzovat. Ochlazený plyn se odvádí k dalšímu zpracování v průmyslu. Při ochlazování surového plynu vzniká v kotlech na odpadní teplo nízkotlaká pára, která se stlačuje na tlak stejný nebo vyšší, než je tlak vodní páry na vstupu do tlakového reaktoru. Tato stlačená vodní pára se odvádí jako tlaková procesní pára do reakce uskutečňované v tlakovém reaktoru.

Nízkotlakou páru lze stlačovat energií cizí tlakové páry, která má vyšší parametry, než pára procesní přiváděná do tlakového reaktoru. Tato cizí tlaková pára odevzdá svou energii v turbíně pohánějící kompresor přímo nebo pohánějící elektrický generátor, který vyrábí proud pro pohon kompresoru nebo se tento proud či jeho část odebírá z jiných zdrojů či ze sítě. Z turbíny se odebírá pára za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak procesní páry na vstupu do tlakového reaktoru, kam se odvádí ve směsi se stlačenou párou z kotlů na odpadní teplo. Poměr hmotnosti stlačené páry z kompresoru páry a hmotnosti cizí tlakové páry může být v rozmezí 1 : 0 až 1 : 100.

Tak příkladně při zplyňování tuhých paliv kyslíkem a vodní parou v tlakovém generátoru pracujícím za tlaku 3 MPa je na výrobu 1 Nm^3 surového plynu potřeba přibližně 1,1 kg vodní páry o tlaku 3,3 MPa a teplotě 330°C . Přitom v kotlích na odpadní teplo, v nichž dochází k ochlazování surového tlakového plynu, je produkováno stejné množství, tj. 1,1 kg vodní páry na 1 Nm^3 surového plynu. Tato pára je sytá a je o tlaku 0,3 MPa. Při produkci $15\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ surového plynu odpovídající výkonu jednoho tlakového generátoru je množství potřebné vodní páry do zplyňovací směsi rovno $m = \frac{15\,000}{3\,600} \cdot \frac{1,1}{1} = 4,58 \text{ kg/s}$. Pro energetickou úvahu předpokládejme, že výparné teplo vody $l_v = 2\,200 \text{ kJ/kg}$ a že entalpický rozdíl mezi parou vstupující do kompresoru při tlaku 0,3 MPa a teplotě 135°C a vystupující z kompresoru při tlaku 3,3 MPa a teplotě 330°C je $h = 315 \text{ kJ/kg}$. Celková spotřeba tepla na přípravu tlakové páry je za předpokladu, že napájecí voda je ohřáta blízko k bodu varu rovna $Q = 4,58 (2\,200 + 315) = 11\,518 \text{ kW}$. Tento příkon se při použití kompresoru rozdělí na teplo získané v kotlích na odpadní teplo, které reprezentuje úsporu plynoucí z navrženého řešení $Q_u = 4,58 \cdot 2\,200 = 10\,075 \text{ kW}$ a příkon kompresoru, který teoreticky činí $N_t = 4,58 \cdot 315 = 1\,443 \text{ kW}$. Za předpokladu celkové účinnosti přenosu energie v kompresorovém soustrojí $e = 0,6$ je skutečný příkon kompresoru $N_g = 1\,443 / 0,6 = 2\,400 \text{ kW}$, což představuje necelých 21 % celkové spotřeby tepla při klasickém uspořádání.

Příklad zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na přiloženém výkresu.

Výstupní potrubí 1 vyrobeného surového plynu z tlakového generátoru 2 ústí do kotle 3 na odpadní teplo za účelem ochlazení. Z kotle 3 na odpadní teplo vystupuje potrubí 4 ochlazeného surového plynu. Do kotle 3 na odpadní teplo ústí dále přívodní potrubí 5 napájecí vody. Výstupní potrubí 6 vzniklé nízkotlaké páry z kotle 3 na odpadní teplo ústí do sání kompresoru 7 páry. Výtlačné potrubí 8 tlakové páry z kompresoru 7 páry ústí do přívodního potrubí 9 tlakové procesní páry pro tlakový generátor 2. Kompresor 7 páry je poháněn turbínou 10 prostřednictvím mechanického nebo elektrického přenosu 11 energie. Do turbíny 10 ústí potrubí 12 cizí tlakové páry. Odvod tlakové páry z turbíny 10 po expanzi je proveden potrubím 13 odběrové páry, které ústí do přívodního potrubí 9 tlakové procesní páry.

Toto potrubí 9 ústí do tlakového generátoru 2.

254 785

Řešení podle vynálezu lze využívat v průmyslu zplyňování paliv, v průmyslu chemickém a petrochemickém.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob zpracování nízkotlaké páry z kotlů na odpadní teplo vyhříváných plynem produkovaným tlakovými reaktory, do nichž se jako jedna ze surovin přivádí část nebo celý objem nízkotlaké páry z kotle na odpadní teplo stlačená na tlak stejný nebo vyšší než je tlak vodní páry na vstupu do tlakového reaktoru, vyznačený tím, že se nízkotlaká pára stlačuje energií cizí tlakové páry o vyšších parametrech, než je tlak procesní páry přiváděné do tlakového reaktoru tak, že tato cizí tlaková pára nejdříve odevzdá svoji energii v turbíně pohánějící kompresor páry nebo elektrický generátor vyrábějící proud pro pohon tohoto kompresoru, načež se z turbíny odebírá pára za tlaku stejného nebo vyššího než je tlak procesní páry na vstupu do tlakového reaktoru a odvádí se ve směsi se stlačenou párou z kotlů na odpadní teplo do reakce uskutečňované v reaktoru.
2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že sestává z výstupního potrubí (6) nízkotlaké páry, spojujícího kotel (3) na odpadní teplo se sáním kompresoru (7) páry a výtlačného potrubí (8) tlakové páry spojujícího kompresor (7) s přívodním potrubím (9) tlakové procesní páry pro tlakový reaktor (2), do kterého je zároveň zaústěno potrubí (13) odběrové páry vystupující z turbíny (10).

1 výkres

